

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 75 01661**

(54) Convertisseur numérique de coordonnées, notamment pour la transmission d'informations graphiques à un ordinateur.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). G 01 B 7/14.

(22) Date de dépôt ..... 20 janvier 1975, à 16 h.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 33 du 13-8-1976.

(71) Déposant : Société dite : POK-GYEM FINOMMECHANIKAI ES ELEKTRONIKUS  
MUSZERGYARTO SZOVETKEZET, résidant en Hongrie.

(72) Invention de : Andras Juhasz.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Alain Casalonga, 8, avenue Percier, 75008 Paris.

La présente invention concerne un convertisseur numérique de coordonnées basé sur le principe du palpement inductif et propre à effectuer la transmission de coordonnées de formes graphiques à un ordinateur numérique.

5 On connaît des convertisseurs numériques de coordonnées à fonctionnement de principe mécanique, acoustique ou capacitif et inductif.

Dans les convertisseurs numériques de coordonnées à fonctionnement mécanique, le mouvement est converti en des signaux  
10 électriques par des transmissions mécaniques. La Société Ferranti a mis au point un tel convertisseur numérique de coordonnées dans lequel la précision de la détermination des coordonnées est de  $\pm 0,2$  mm.

La Société Schiene Accessories Corporation a mis au point  
15 quant à elle un dispositif à fonctionnement acoustique. On y trouve un microphone à condensateur à lames sur chaque bord de la table à dessin et ces microphones sont disposés perpendiculairement entre eux. Ils palpent, ou détectent, l'onde de choc engendrée par l'étincelle produite sur l'organe qui suit l'image.  
20 La précision dans la détermination des points de coordonnées est ici de 0,18 mm dans le cas d'une distance de 450 mm.

On connaît par la publication "Proceedings of the Fall Joint Computer Conference" (1963, pages 315-321) un convertisseur  
numérique de coordonnées à fonctionnement capacitif. Dans ce  
25 dispositif, la surface de la table à dessin est divisée en 1024 bandes perpendiculaires à 1024 autres. Les bandes sont alimentées par des impulsions différemment codées de chacune dix chiffres binaires. Ces impulsions sont palpées, ce qui permet de déterminer les coordonnées. Le pouvoir de résolution est de 1024 fois  
30 1024 points.

Le dispositif ADE Drawing Reader EP 210 de la Société Ferranti fonctionne selon le principe inductif. Le réseau de fil placé dans le plan de la table à dessin engendre, à l'aide de courants déphasés, une onde permanente qui induit une tension  
35 dans l'enroulement palpeur. La phase de cette tension est proportionnelle à la coordonnée de position du palpeur. La précision de la détermination des coordonnées est de 0,06 mm.

La précision et les propriétés de manipulation des convertisseurs numériques de coordonnées à fonctionnement mécanique  
40 sont avant tout limitées par la précision et l'inertie de la construction, lesquelles sont en opposition mutuelle. L'inconvé-

nient des convertisseurs numériques de coordonnées à principe capacitif réside dans un faible pouvoir de résolution, dans la structure d'un circuit complexe et dans la complication et la cherté des composants, lesquelles croissent avec les dimensions du dispositif. Un inconvénient commun des dispositifs à fonctionnement acoustique et inductif réside dans le fait que la détermination des coordonnées locales s'effectue par une mesure analogique, si bien que sa précision est fonction de celle de ladite mesure. Les convertisseurs numériques à principe acoustique ne fonctionnent parfaitement que sous de relativementes faibles dimensions; ils sont cependant sensibles aux perturbations acoustiques. Ces divers dispositifs ont tous le défaut de ne pouvoir fonctionner que sur une surface plane.

L'invention élimine les erreurs de la mesure analogique, du fait que les mouvements sont palpés par la distinction d'états discrets. D'autre part, le mode de fonctionnement adopté permet une élévation quelconque des dimensions sans diminution de la précision et sans modification du nombre des composants, le nombre des séries de boucles disposées dans le plan de la table à dessin étant seul augmenté. Il est en outre possible de convertir numériquement les points de coordonnées d'une information graphique se trouvant par exemple sur une surface sphérique ou sur une enveloppe cylindrique.

Le dispositif fonctionnant selon ce principe est, de plus, propre à définir la position d'un quelconque appareil à détermination de position et fonctionnement mécanique tel qu'un appareil à dessin, une machine-outil NC, une balance, etc.

Le dispositif selon l'invention se compose d'une série de boucles conductrices disposées à des mêmes distances dont les éléments successifs, pris dans une direction, sont branchés en opposition. La série de boucles est ainsi compensée par rapport au champ magnétique homogène. Elle peut également être considérée comme compensée vis-à-vis d'un champ magnétique inhomogène quelconque, car elle ne présente pas de modifications d'intensité sur une surface commensurable avec les diverses boucles. Pour atteindre ce but, on excite un champ magnétique homogène sur lequel la position compensée ne se réalise que dans certaines situations. Dans le cas d'un tel champ magnétique inhomogène, il existe une relation univoque entre la tension de sortie de la série de boucles et la position d'un point défini du champ magnétique par rapport audit champ magnétique inhomogène.

De deux séries de boucles, on forme un système de coordonnées et le circuit déterminant les valeurs numériques des coordonnées donne celles d'un point défini du champ magnétique inhomogène. Les séries de boucles sont divisées en groupes, c'est-à-dire que, selon les axes de coordonnées, on utilise au moins deux systèmes de palpeurs qui permettent de déterminer la direction de déplacement.

Une forme de réalisation appropriée consiste dans une plaque sur laquelle sont déployées les séries de boucles correspondant aux directions X et Y d'un système de coordonnées rectangulaires. Au-dessus de ces séries de boucles se déplace un enroulement qui comporte au noyau établi avantageusement en forme d'anneau, qui est alimenté en courant alternatif et au centre duquel se trouve un réticule indiquant le point désigné du champ magnétique inhomogène. Pour déterminer la direction du déplacement, deux séries de boucles indépendantes sont disposées par axes de coordonnées en sorte que les éléments de deux séries soient juxtaposés en alternance, leurs côtés parallèles étant écartés les uns des autres d'une division de grille. Le branchement en opposition des éléments voisins d'une série de boucles peut par exemple être réalisé, indépendamment de la technologie de fabrication, par mise en opposition de deux demi-séries de boucles ou des boucles élémentaires. La tension de sortie d'une série de boucles appartenant au même axe de coordonnées peut varier selon le tableau ci-dessous par rapport à la phase de la tension alternative engendrant le champ magnétique inhomogène. Les rangées de ce tableau désignent les tensions de sortie des deux séries de boucles, les colonnes caractérisent les mêmes places avec représentation d'après des divisions de grille; le signe + désigne une tension de sortie en concordance de phase avec la tension engendrant le champ magnétique inhomogène, le signe - une tension de sortie en opposition de phase avec cette même tension; le signe 0 marque l'état dans lequel il n'existe pas de différence de tension entre les points extrêmes de la série de boucles.

0	+	+	+	0	-	-	-
+	+	0	-	-	-	0	+

Le tableau représente une période des états de la tension de sortie de la série de boucles. Le circuit déterminant les valeurs numériques de coordonnées définit, d'après l'exploitation des positions successives, un déplacement survenu d'une unité et

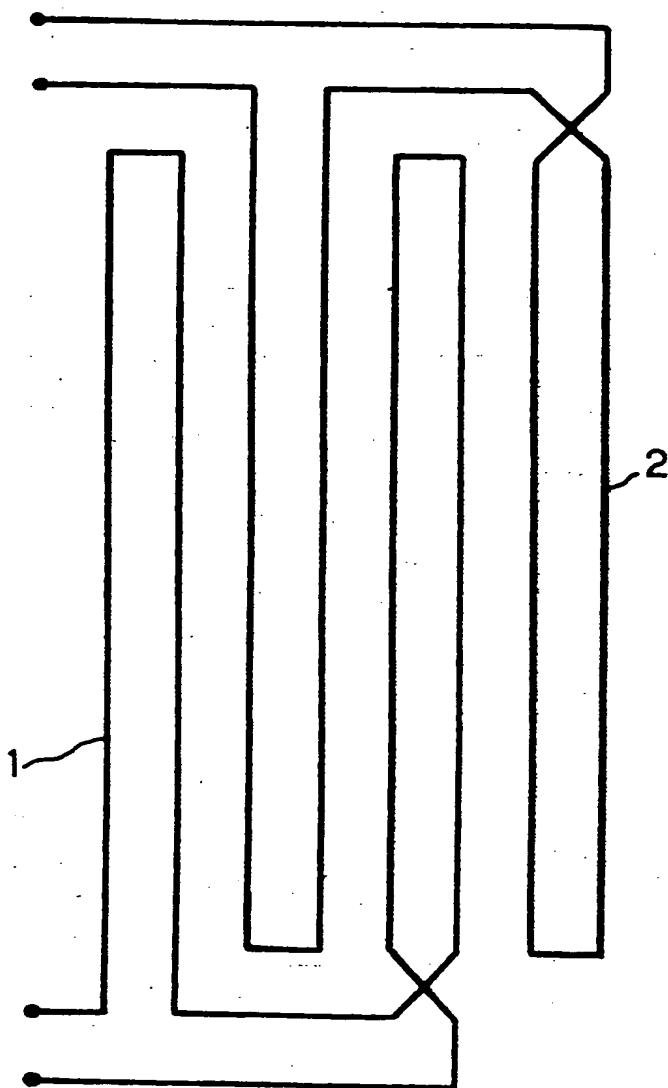
établit les valeurs de coordonnées de façon numérique.

La figure 1 représente une forme possible de deux séries de boucles 1 et 2 selon l'invention indépendantes l'une de l'autre et de même forme. Ces deux séries de boucles 1 et 2 fonctionnent électriquement de façon analogue, mais leurs positions sont décalées l'une par rapport à l'autre. Ce décalage est nécessaire, car, en maintes positions, la direction de déplacement ne peut être déterminée qu'à partir des signes électriques des deux boucles prises ensemble.

Comme on le voit, l'invention est réalisable de façon simple sans grande dépense, car elle ne comporte pas de composants à réaliser au moyen d'une technologie spéciale. Le dispositif fonctionne selon le principe inductif; par suite de sa structure, il est insensible aux perturbations magnétiques. Le circuit déterminant les valeurs numériques des coordonnées renferme un petit nombre de composants électroniques. Le dispositif selon l'invention ne nécessite ni ajustage ni entretien, car la précision est fonction de celle de la série de boucles. Un grand avantage réside dans le fait que le dispositif peut être réalisé non seulement sur une surface plane, mais aussi sur une surface sphérique ou autre.

REVENDICATIONS

1. Dispositif convertisseur numérique de coordonnées fonctionnant selon le principe du palpage inductif et caractérisé par le fait que le palpeur comporte une série de boucles conductrices qui est déployée sur une surface déterminée, qui est limitée par des côtés éloignés les uns des autres d'une même distance et dont les éléments successifs, pris dans une direction donnée, sont branchés en opposition.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que, pour déterminer la direction de déplacement, deux séries de boucles sont formées selon les axes de coordonnées et leurs éléments successifs sont disposés en alternance.
3. Organe commandé numériquement et déterminant la position caractérisé par le fait que la détermination de la position est réalisée par le ou les moyens selon les revendications 1 ou 2.
4. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que, pour déterminer la position, il existe selon les axes de coordonnées plus de deux systèmes de boucles dont les éléments se suivent de façon cyclique.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**